

|6800 微型计算机资料之一

M6800EX0RT ϵ _{rm} 200

用 户 指 南

广州市自动控制研究所译

前 言

我所引进美国MOTOROLA公司生产的M6800微型计算机发展系统资料一套，应有关单位要求，我们翻译了全文，进行内部交流。

这套资料共分十六册，其名称如下：

- 一、M6800 EXORTCRM 200 用户指南。
- 二、M6800 连接装配程序参考手册。
- 三、M6800 驻留编辑程序参考手册。
- 四、M6800 BASIC 解释程序参考手册。
- 五、M6800 汇编程序参考手册。
- 六、M6800 宏汇编程序参考手册。
- 七、M6800 驻留FORTRAN编译手册。
- 八、M6800 EXORCiseruser's 指南补充。
- 九、打印机接口模板用户指南。
- 十、EXORDISK II 软磁盘控制器模板用户指南。
- 十一、M6800 磁盘操作系统预备用户指南。
- 十二、M6800 驻留MPL 编译参考手册。
- 十三、M6800 MM01A 单板计算机用户指南。
- 十四、M6800 微型机发展系统电路图集。
- 十五、用户系统评价器VSE用户指南。
- 十六、系统分析器用户指南。

由于我们水平有限，加上时间仓促，虽然作了很大努力，但在翻译校正过程中还可能存在不少不妥和错误之处，恳请广大读者及时批评指正。

译 者

一九七九年九月一日

目 录

第一章 概述	1
1.1 引言	1
1.2 特征	2
1.2.1 操作特征	2
1.2.2 硬件特征	3
1.2.3 软件特征	4
1.3 技术条件	4
1.4 一般介绍	6
1.4.1 基本显示单元	6
1.4.1.1 视频临控器	8
1.4.1.2 CRT控制板	8
1.4.1.3 CRT组合板	12
1.4.1.4 底架/外壳及电源	12
1.4.1.5 键盘装配	12
1.4.1.6 驻留检验固件	13
1.4.2 整体发展设备	14
1.4.2.1 扩展的母板	17
1.4.2.2 调试模板	17
1.4.2.3 MPU模板	17
1.4.2.4 用户系统评价器(USE)	18
1.4.2.5 16KRAM模板	19
1.5 提供的资料	19
1.6 任选的设备	20
第二章 安装说明及连接考虑	23
2.1 引言	23
2.2 开箱说明	23
2.3 验收	23
2.4 安装说明	23

2.4.1	M6800 发展系统连接	23
2.4.2	USEB Exorterm 的连接	23
2.4.2.1	整体发展设备的总线连接信号	24
2.4.2.2	MPU 连接信号	24
2.4.2.3	MEX 68SA 系统分析器连接信号	24
2.4.2.4	动态内存连接信号	24
2.4.2.5	使用转备	25
2.4.3	作为一个终端使用	26
第三章	操 作	37
3.1	引 言	37
3.2	操作控制	37
3.2.1	前面板控制	37
3.2.2	后面板控制	39
3.2.3	键盘装配控制	40
3.2.3.1	方式选择键	44
3.2.3.2	字符和控制键	45
3.2.3.3	功 能 键	59
3.3	整体发展设备控制	65
3.4	通信接口命令	67
3.5	系统初始化	68
3.6	操作者测试步序	70
3.6.1	电源接通校验	71
3.6.2	脱线校验	71
第四章	系统模拟	87
4.1	引 言	87
4.2	系统的发展	87
4.3	外围接口	87
4.4	设计步序	89
4.5	Exorterm 的构成	91

4.6	系统地址的选择	93
4.7	发展一个程序的步序	93
4.8	对IRQ及RST何量响应的评价	93
4.9	RESTART 何量测试	94
4.10	软件中断测试	94
4.11	内存分配	96
4.12	系统模拟的模版结构	97
4.13	样机及产品系统的调试	98
4.14	在使用用户系统评价器(USE)时的 预防措施。	101
4.15	使用USE时的噪音的问题	103
4.16	USE 采用MDOS 时, 对于时钟的考虑	104
4.16.1	对于IRQ 的考虑	105
第五章	程序评价及调试检查步骤	106
5.1	引言	106
5.2	准备	106
5.3	予置	107
5.4	编辑操作(装入源程序)	107
5.5	汇编及产生LX文件	109
5.6	产生LO 文件	109
5.7	程序的输入	109
5.8	用户程序的测试	110
5.9	电源接通后输入MAID 功能	110
5.10	观察并修改内存数据功能	113
5.11	计算相对寻址方式偏移量功能	115
5.12	观察并修改MPU程序寄存器功能	116
5.13	插入、显示及取消断点功能	116
5.14	STOP—ON—ADDRESS 功能	121
5.15	示波器触发功能	123
5.16	执行用户程序功能	124

5.17	自由运行(FREE RUNNING) 用户程序功能	124
5.18	跟踪用户程序功能	125
5.18.1	跟踪N条指令	126
5.18.2	跟踪到结束的地址	126
5.19	位模型寻找功能	127
5.19.1	设定寻找的屏蔽位	127
5.19.2	启动位寻找	128
5.20	数的转换功能	128
5.21	打印内存信息功能	129
5.22	增加的命令	131
5.23	驻留软件的兼容	133
5.24	中断向量	133
5.25	EXBUG 子程序	134
5.26	带输入或穿孔	134
5.26.1	带记忆输入程序功能	134
5.26.2	内存校验功能	138
5.26.3	带寻找功能	140
5.26.4	内存信息穿孔功能	142

第六章 图

6.1 连接图和线路图

此章因印刷制版困难, 另行描成蓝图, 作为电路图集出版

附录A	名词汇编	附1
附录B	最终程序测试	附7
附录C	程序实例	附8
附录D	在用户程序中使用Exbug 专用子程序	附19
附录E	用TI733 SILENT700来汇编/编辑	附26
附录F	自动阅读器/穿孔机控制的修改	附31

第一章 概 述

1.1 引言

ExoRterm 200 (M68SXS 2001 及 M68SXS 2002) 是一个以 M6800 微处理器为中心的用于计算机系统的设计 and 发展的显示终端及发展系统。ExoRterm 200 由两个装在同一外壳的不同功能单元组成，其中，每一个单元组成一个完整的系统执行不同的任务。这两个单元是基本显示单元及整体发展设备。基本显示单元提供人工监视、控制及调试用户定义的机口操作的手段。作为显示及控制台，基本显示单元的任务是通过一个高质量的图象接口与键盘输入配合来促进用户与系统之间的数据交换。信息传送速度可高达每秒 9600 位。整体发展设备包括一块调试模板，二块 16 K RAM 模板，以及一块 MEX6800 MPU 模板。这些模板除了包含系统发展和诊断程序外，还提供一个微型计算机的基本控制及接口功能。这些模板直接插入到一块母板，使系统的扩展可以迅速、容易，基本上不会出错地进行。还有可增加多达 6 块模板的措施，故可以迅速地组成任意复杂的系统。

USEB ExoRterm 200 (M68SXS U 2001 和 M68SXS U 2002) 是一个用 MEX68 USEB 用户系统评价口 (USE) 装在整体发展设备内来代替原来的 MPU 模板的基本 ExoRterm 200。用户系统评价口提供所有 MPU 模板的功能，并将所有调试功能和所有任选的系统分析口功能延伸到用户系统中去。装有用户评价口 (USE) 的 ExoRterm 200 使设计者能够在用户发展系统内或用户发展系统外，或者两者兼有来组成 M6800 微处理器的系统的模拟系统。设计者还可以在整体发展设备上发展他的软件及固件，并可用装有 USE 的发展设备来调试他的系统硬件和软件。事实上，

有USE的 ExoRterm 甚至可被用来测试及评价用户的生产系统。

除了作为发展系统使用外, ExoRterm 200 还可以通过用一个串行的接口 (RS-232C, 或称电流环) 连接到一个主计算机 (或其它外部装置) 来用作一个异步的编辑终端。此时, 基本上将整体发展装置旁路。

本手册仅讨论基本的 ExoRterm 200 及 USE ExoRterm 200, 而不讨论每一个可能的组合及任选的功能。ExoRterm 200 终端在 1.4 节中讨论。而所有的任选设备在本手册的单独的附件中讨论。本手册第二章提供了本终端的安装及连接的说明。第三章提供了本终端的所有控制及显示的说明, 以及予置和检查的步序。第四章提供如何准备 ExoRterm 200 及用户的硬件和软件来进行系统操作的资料, 第五章叙述评价及调试一个程序和一个发展中的系统的步序。

ExoRterm 200 高于图 1-1。附录 A 提供一个在本手册中规定的各种名词及缩写的术语汇编。

1.2 特征

ExoRterm 200 的特征可分为三类, 操作、硬件及软件特征。

1.2.1 操作特征

ExoRterm 200 拥有下列操作特征:

- 以 M6800 微计算机系列部件为基础, 采用模块设计的概念, 允许迅速地加入附加的功能作为任选的硬件与/或软件。
- 具有多种显示方式:
 - 卷轴方式 (缓冲向上移动)
 - 页面/编辑/保护方式

- 拥有键盘时，使按一次键，即可输入Exbug、MAID以及DOS命令。
- 通常透明的（transparent）终端命令可以被显示但不执行，来帮助程序的调试及故障隔离。

1.2.2 硬件特征

对基本显示单元下列的特征是标准的：

- 带有：对角线为12英吋的CRT，可以显示多达1920个字符——组成24行，每行80个字符。
- 可更换的字符发生器，它能够产生由7×9点矩阵组成的一组128个字符：96个ASCII字符，24个小写希腊字符，2个大写希腊字符（Ω和Σ）。6个特殊字符。
- CRT的控制与终端的微处理器系统共享一块内存。
- 用户系统采用非共享的总线可扩展母板。
- 显示具有亮度以及采用黑底白字或白底黑字的控制。
- 拥有操作开关，可选择显示场特征码及透明的（transparent）终端命令。
- 用开关可以选择的异步串行数据接口，它是与EIA RS—232C以及20/60mA电流环（带流电流）兼容的。
- 用开关可选择传输字长为7或8位。
- 用开关可选择波特率为110、150、300、600、1200、1800、2400、4800及9600。
- 用开关可选择通信方式：半/全双工，偶/奇/无奇偶，及1或2位停止位。
- 用开关可选择调制解调控制（103或202）。
- 闪烁光标。
- 音响报警。
- 可允许扩展多达6块Exorterm 200的或与其兼容的

模板(MICROModule)。

- 具有的前面板开关可允许用户使ExORterm接通电源及退出一个程序，予置及重新启动用户的操作。

1.2.3 软件特征

下列的ExORterm 200 软件特征是标准的：

- 含有系统发展及诊断程序的 Exbug 系统发展固件。
- 内部设有用于控制闪光、亮度(半—亮)、黑底白字或白底黑字的变换、下划线及场保护的场特征码(FACs)。
- 递增的或绝对的光标定位。
- 用来使光标定位、执行普通显示特征命令、控制显示面积的上移、及执行屏幕分割命令等的显示控制及软件处理模块。
- 用来从键盘接受编码字符及将键盘值排队，以便进一步处理的键盘控制处理模块。
- 接受数据，以便传送并将从显示控制处理模块来的通信连接线的输入数据排队用的通信控制软件处理模块。
- 用来读控制开关状态并将显示控制及通信控制软件处理模块的命令排队的终端控制软件模块。
- 用来执行监控操作程序调用(Monitor operator calls Mocs)以促进排队操作，及在优先的基础上控制所有其它软件处理模块的执行的监控软件处理模块。
- 用来翻译键盘上的键值，以及到通信控制软件处理模块的命令字节排队用的ExORterm 控制软件处理模块。

1.3 技术条件

ExORterm 200 的技术条件列于表 1—1。

表1-1 ExoRterm 200 技术条件

特 性	技 术 条 件
电 流 要 求	基本的 ExoRterm 200— M68SXS 110VAC 60HZ 4A (M68SXS2001) 220VAC 50HZ 2A (M68SXS2002) USE ExoRterm 200 110VAC 60HZ 4A (M68SXSU2001) 220VAC 50HZ 2A (M68SXSU2002)
字 长:	
数据	8 位
地址	16 位
指令	8、16 或 24 位
指令	72 条可变字长指令
寻址方式	7 种寻址方式: 直接、相对、立即、 变址、扩展、隐含和累加回。
时 钟 周 期	可选的: 1 μ S 或采用外部时钟在 1 到 10 μ S 之间选择。
波特速率 (开关 选择)	110、150、300、600、1200、 2400、4800 和 9600。
提 供 给 用 户 的 有 效 内 存	达到 60K, 取决于软件选择。
电 流 环 接 口	20 到 60 mA
信 号	
RS-232C 接收器	
输入信号	与 EIA RS-232C 兼容的串联数据/控制 输入线 (+15Vdc 信号范围)
输出信号	与 EIA RS-232C 兼容的串联数据控制输出 线 (限制在 ± 10 mA 电流)。(续表)

(接上表)

物理特性	
长×高×宽	18.54 英寸×13.13 英寸×20.29 英寸
重量	61 磅
输入/输出接头	带有脚 350037-1 的 AMP 1-350241
电流环(6脚)	-9 或等价的。
RS-232C (25脚)	CINCH DB-25P 或等价的。

1.4 一般介绍

由基本显示单元及整体发展设备组成的 ExoRterm 200 在下列各节中介绍。

1.4.1 基本显示单元

基本显示单元与整体发展设备的通信是通过位于终端的后面板上的通信接口连接由 RS-232C 来实现的。基本显示单元包括一个 M6800 微处理机系统,它是用来在键盘的控制下显示字符数据的。基本显示单元也可以用作一个异步编辑终端,这是通过一个串联接口(RS-232C 或电流环)连接到一个主计算机来实现的。这时,整体发展设备被旁路。

基本显示单元是由一个显示用的 MOTOROLA M3000 视频监控口,一个包括所有必须的电子控制设备及固件操作程序的 CRT 控制板,一个提供人工选择基本操作规则的 CRT 组合板,一个带有电源的底板及外壳,一个数据输入用的键盘,以及用来控制显示和通信接口必须的驻留检验固件等组成。下列各节对基本显示单元内的每个主要部件提供一般的描述。图 1-2 是

基本显示单元的方框图。

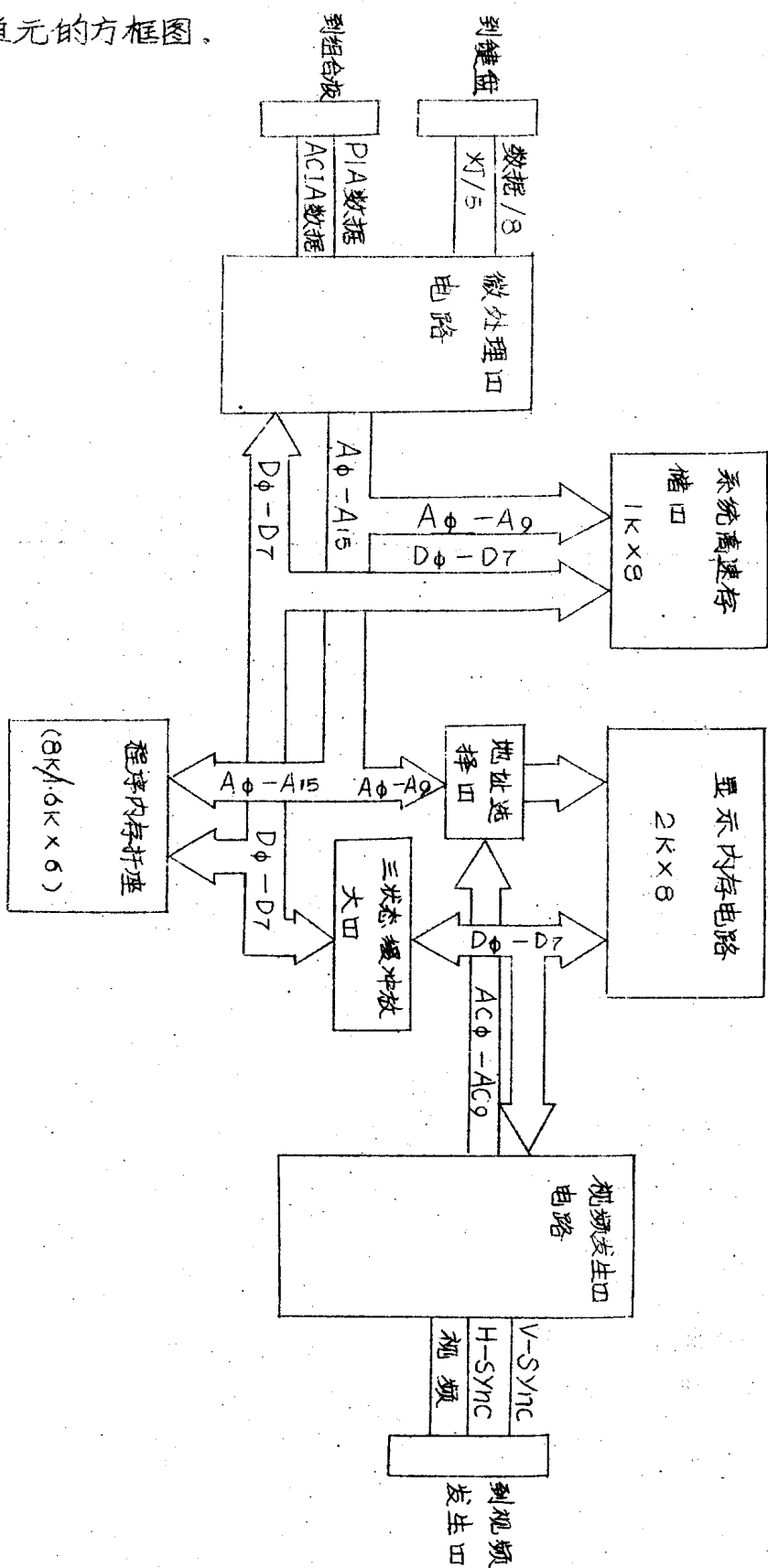


图1-2 基本显示单元方框图

1.4.1.1 视频监控口

MOTOROLA M3000 型视频监控口是一个全部晶体管化 (CRT 除外), 带有对角线为 12 英吋的 CRT 的独立的显示单元。这种监控口的视频响应范围是 10 Hz 到 22 MHz (在 -3dB 范围), 从而允许每行显示 80 个字符, 每字符大小范围相当于 9×11 的点矩阵 (而实际字符仅用 7×9 的点矩阵来产生)。由视频监控口显示的数据是由 CRT 控制板和显示控制软件处理模块通过独立的垂直/水平同步, 以及到监控口的视频输入来控制的。

现在所用的是一个带防爆保护的磁偏转的 CRT, 显示屏幕涂有 P4 的萤光粉 (白色), 并复盖一层塑料的防眩光层。由带有通用电源变压器的稳压电源提供 +70 VDC 的操作电压, 电源变压器允许由 115 V 或 230 V 50/60 Hz 交流电源供电。

除电源外, 在视频监控口内还有两块印刷电路板: 一块是垂直视频控制板, 另一块是水平控制板。这些板的线路由两级视频放大、五级垂直同步及偏转处理, 和五级水平同步及偏转处理的线路组成。除了亮度控制是设置在终端的前面板上外, 在 CRT 内也装有动态聚焦, 所有标准操作和调整控制都设置在这些电路板上。

1.4.1.2 CRT 控制板

CRT 控制口模板是一块安装在基本显示单元的底板/外壳部件上的 $13 \frac{1}{2} \times 16$ 英吋的印刷电路板, 它包括控制基本显示单元所有功能所需的线路, 本板所有的线路分为 4 个功能组, 每一组的功能在下面各节中简要描述。

微处理口控制线路 微处理口控制线路包括一个 MC6800 微处理单元 (MPU), 三个 MC6820 外围接口适配口 (PIA), 一个 MC6850 异步通信接口适配口 (ACIA), 1K 字节的静态 RAM, 以及 MPU 操作所需的时钟及控制线路。MPU 执

行内部存储的固件程序来控制所有基本显示单元的功能。这些程序将在第 1.4.5 节中更详细地描述。

PIA 作为 MPU 数据总线的并行输入/输出接口部件。在本系统中，一个 PIA 用于从任选的外部键盘输入数据；另一个 PIA 用于从 CRT 组合板输入开关位置的状态；第三个 PIA 用于控制在显示屏幕上的光标定位。所有三个 PIA 由驻留的软件控制。

ACIA 作为 MPU 数据总线的异步串行输入/输出接口部件。在本系统只用一个 ACIA，它提供与一个主计算机或者其它串行设备的通信手段。ACIA 及其有关的接口线路是与 RS-232C 或 20/60mA 电流环装置兼容的。此外，当选用带有扩展通信的特性设备时，这个串行数据接口将与 103 或 202 型的调制解调器或与其相当的部件一齐操作。

视频发生口线路 视频发生口线路产生显示在 CRT 屏幕上的字符，并控制每一个字符的定位。显示字符以 8 位（1 字节）字的形式被存储在显示记忆线路内，记忆电路被视频发生口线路按顺序地寻访，以便取出每一个显示字。这样，字符发生口将每一个字变换为适当的点模式（在一个 9×11 点矩阵内），以便在屏幕上产生所需要的字符。

除了产生显示的字符外，视频发生口线路也产生垂直及水平同步信号，并将这些信号送到 CRT，以便将字符在屏幕上定位。同步信号与按顺序寻访的记忆线路同步，以便在屏幕适当的位置上显示数据。

显示记忆线路 显示线路由 16 个 $1K \times 1$ 的静态 RAM 组成。16 块记忆元件被组成 2048 个 8 位字节。这个线路用来存储显示在 CRT 屏幕上的信息。它为微处理器控制线路及视频发生口线路所共用。这种共用记忆的技巧允许 MPU 直接存储显示的信息，而同时允许视频发生口线路来控制显示的更新。这就减轻了 MPU 的负担，使它能够处理更多的功能。为了实现记忆的共

享,在本线路内还包括有地址选择田及三状态缓冲放大田。

在所有24行中每行80个字符位置内的实际显示的信息是由一个7位的字来控制的,这个7位字是存贮在显示记忆线路中为显示而保留的1920字节的相应地址内。这些字包含一个7位的ASCII字符。所有7位的字符都显示在CRT屏幕上的一个7×9点矩阵内。可以显示的128个字符列于表1-2内。

表1-2 显示码与字符

TABLE 1-2. Display Codes and Characters

ASCII CODE (HEX)	CHARACTER	ASCII CODE (HEX)	CHARACTER	ASCII CODE (HEX)	CHARACTER	ASCII CODE (HEX)	CHARACTER
00	d	20	(blank)	40	e	60	
01	β	21	!	41	A	61	a
02	γ	22	"	42	B	62	b
03	δ	23	#	43	C	63	c
04	ε	24	\$	44	D	64	d
05	ζ	25	%	45	E	65	e
06	η	26	&	46	F	66	f
07	θ	27	'	47	G	67	g
08	ι	28	(	48	H	68	h
09	κ	29	)	49	I	69	i
0A	λ	2A	*	4A	J	6A	j
0B	μ	2B	+	4B	K	6B	k
0C	ν	2C	,	4C	L	6C	l

(续表)

(接上表)

0D	ξ	2D	-	4D	M	6D	m
0E	o	2E	.	4E	N	6E	n
0F	π	2F	/	4F	O	6F	o
10	ρ	30	∅	50	P	70	p
11	σ	31	1	51	Q	71	q
12	τ	32	2	52	R	72	r
13	υ	33	3	53	S	73	s
14	φ	34	4	54	T	74	t
15	x	35	5	55	U	75	u
16	ψ	36	6	56	V	76	v
17	ω	37	7	57	W	77	w
18	Ω	38	8	58	X	78	x
19	√	39	9	59	Y	79	y
1A	ζ	3A	:	5A	Z	7A	z
1B		3B	;	5B	[	7B	{
1C	7	3C	<	5C	\	7C	!
1D	÷	3D	=	5D	]	7D	}
1E	Σ	3E	>	5E	^	7E	~
1F	≈	3F	?	5F	-	7F	‰

程序记忆线路 程序记忆线路包含有用来控制显示单元操作的固件程序。固件的容量最多可达12 K 字节。整个显示/管理程序包含在5个2K ROM里。这些程序控制所有的显示及标准通信功能(具体细节参阅1.4、1.5节)。余下的2 K 固件是作为任意的控制调制解调固件用的。